

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-67235

(24) (44)公告日 平成6年(1994)8月24日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 2 N 3/00

識別記号

庁内整理番号

Z 8525-5H

F I

技術表示箇所

発明の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願昭62-222982

(22)出願日 昭和62年(1987)9月8日

(65)公開番号 特開平1-69274

(43)公開日 平成1年(1989)3月15日

(71)出願人 999999999

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

(72)発明者 西川 日出男

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 阿部 義人

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 佐野 保

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外2名)

審査官 清水 稔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ナトリウム熱電変換装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】加熱ヒータを有し液体ナトリウムを内蔵して上部に配設された高温ナトリウムチャンバ、冷却コイルを底部に有し真空ポンプが接続され上記高温ナトリウムチャンバの下に配設された真空チャンバ、および下面に薄膜電極が密着され上記の高温ナトリウムチャンバと真空ポンプを仕切る β -アルミナ製の仕切板を備えるナトリウム熱電変換装置において、上記の真空チャンバと高温ナトリウムチャンバとの間に接続された管路、上記真空チャンバの底部と上記管路内と上記高温ナトリウムチャンバの天井部とに連通されたウイック、およびチタン、ジルコニウム、マグネシウムおよびバナジウムよりなる群の中から選ばれた金属により形成され高温ナトリウムチャンバ内に設けられたウイックを備えたことを特徴とするナトリウム熱電変換装置。

2

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高温熱源により発電するナトリウム熱電変換装置に関する。

〔従来の技術〕

従来のナトリウム熱電変換装置を第2図に示す。第2図に示す従来の装置は、加熱ヒータ4を有し上部に配設され高温液体ナトリウムを内蔵する高温ナトリウムチャンバ2、下側外面に冷却コイル5が取付けられ更に真空ポンプ11が接続されて上記高温ナトリウムチャンバ2の下に配設された真空チャンバ3、下面にモリブデン等の薄膜電極6が密着され上記の高温ナトリウムチャンバ2と真空チャンバ3とを仕切る β -アルミナ製の仕切板1、上記真空チャンバ3と高温ナトリウムチャンバ2とに管路9を介して接続された液体ナトリウム搬送用の電

3

磁ポンプ8、および上記薄膜電極6に接続され外部負荷Aを介して上記高温ナトリウムチャンバ2に接続されるリード線10を備えている。

上記において、高温ナトリウムチャンバ2内の高温液体ナトリウムは加熱ヒータ4によって700~1200°C位に加熱されリード線10に電子を放出してナトリウムイオンNa⁺となる。

上記のナトリウムイオンNa⁺はβ⁻-アルミナ製の仕切板1にイオンの導伝性があるためβ⁻-アルミナ製の仕切板1中を通過し、薄膜電極6より電子を受取りナトリウム原子となって真空チャンバ3内で蒸発する。蒸発したナトリウム原子は冷却コイル5によって冷却され凝縮し液体ナトリウム7となって真空チャンバ3の底部に溜まる。真空チャンバ3の部に溜った液体ナトリウム7は電磁ポンプ8により高温ナトリウムチャンバ2に還流され、再び上記の作用が繰返される。

上記の作用において、高温ナトリウムチャンバ2内で液体ナトリウム7が加熱されてナトリウムイオンNa⁺が生成される時に放出された電子は、矢印Bに示すようにリード線10により外部負荷Aを経て薄膜電極6に至り、薄膜電極6にてβ⁻-アルミナ製の仕切板1を通過したナトリウムイオンNa⁺と結合するためナトリウム熱電変換装置は発電装置として作動する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の装置では、液体ナトリウム7を還流するために電磁ポンプ8を用いているために同ポンプ8を駆動する動力源を必要としシステム全体の効率を下げると共に、保守を必要としシステムの信頼性を下げる要因となっている。また従来の装置にはナトリウムの純化を行う装置が

30 装備されていないためにナトリウム中の主要な不純物である酸素によって構造材の腐食や電極の劣化が起り易く、装置の耐久性や性能の維持等に問題があった。

本発明は上記の問題点を解決しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、真空チャンバと高温ナトリウムチャンバとの間に接続された管路、上記真空チャンバの底部と上記管路内と上記高温ナトリウムチャンバの天井部とに連通されたウイック、およびチタン、ジルコニウム、マグネシウムおよびバナジウムよりなる群の中から選ばれた金属により形成され高温ナトリウムチャンバ内に設けられた

40 ウイックを備えた。

〔作用〕

上記において、上記高温ナトリウムチャンバ内で加熱されリード線に電子を放出してナトリウムイオンとなり、β⁻-アルミナ製の仕切板を通過し薄膜電極より電子を得て上記真空チャンバ内で蒸気となり、真空チャンバ下部の冷却コイルによって凝縮し真空チャンバ底部に溜った液体ナトリウムは、真空チャンバ底部より高温ナトリウムチャンバ天井部まで連通した上記ウイックの毛細管作用により管路を経て高温ナトリウムチャンバに搬送さ

4

れる。高温ナトリウムチャンバまで搬送された上記液体ナトリウムは、高温ナトリウムチャンバ内の加熱ヒータによって加熱されながらチタン、ジルコニウム、マグネシウムよりなる群の中から選ばれた金属により形成されたウイック内を通過し、上記ウイックの作用により主要な不純物の酸素を除去されると共に再びイオン化する。イオン化した液体ナトリウムは上記の作用を繰返し、電子がリード線により高温ナトリウムチャンバより外部負荷を経て上記薄膜電極に流れ発電を行う。

10 本発明では、上記のように液体ナトリウム搬送用の動力源および機械装置が不要となるため効率が向上し信頼性が高まり保守が容易となると共に、チタン等を材料としたウイックを高温ナトリウムチャンバ内に備えたことによりナトリウムの不純物の除去が可能となった。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図に示す。

本実施例は、液体ナトリウムを真空チャンバより高温ナトリウムチャンバに還流する装置の外はその構成が従来の装置と同様のため説明を省略する。第1図に示す一実施例は、真空チャンバ3と高温ナトリウムチャンバ2との間に接続された管路9、上記真空チャンバ3の底部と上記管路9の内部および上記高温ナトリウムチャンバ2の天井部とに連通されたウイック12、および同ウイック12に接続され高温ナトリウムチャンバ2内に設けられたチタン製のウイック13を備えている。

20 上記において、高温ナトリウムチャンバ2内で加熱されリード線10に電子を放出してナトリウムイオンNa⁺となり、β⁻-アルミナ製の仕切板1を通過し薄膜電極6より電子を得て真空チャンバ3内で蒸気となり、冷却コイル5によって凝縮して真空チャンバ3の底部に溜った液体ナトリウム7は、上記ウイック12の毛細管作用により管路9を経て高温ナトリウムチャンバ2に搬送される。高温ナトリウムチャンバ2まで搬送された液体ナトリウム7は、高温ナトリウムチャンバ2内の加熱ヒータ4によって加熱されながらチタン製のウイック13内を通過する。上記の液体ナトリウム7は、加熱されながらチタン製のウイック13内を通過する際に、チタンが高温で強い酸素ゲッター材として働くため、必要な不純物である酸素が除去され純化される。液体ナトリウム7は、上記のようにチタン製のウイック13により純化されながらイオン化され再び上記の作用を繰返し、矢印Bに示すように電子がリード線10により高温ナトリウムチャンバ1より外部負荷Aを経て上記薄膜電極6に流れ、発電を行う。本実施例では、上記のように液体ナトリウム搬送用の動力源および機械装置が不要となるため、効率が向上し信頼性が高まり保守が容易となると共に、チタン製のウイックを用いていることから液体ナトリウムの不純物除去が可能となった。

50 なお、上記のウイック13に用いる材料の材質はチタンの外ジルコニウム、マグネシウムあるいはバナジウムを用

いることもできる。

【発明の効果】

本発明は、真空チャンバの底部より高温ナトリウムチャンバの天井部に連通するウイック、および高温ナトリウムチャンバ内に設けたチタン等の材料を用いたウイックを備えたことにより、液体ナトリウム搬送用の動力源および機械装置が不要となるため、効率が向上し信頼性が高まり保守が容易となると共に、ナトリウムの不純物の除去が可能となった。

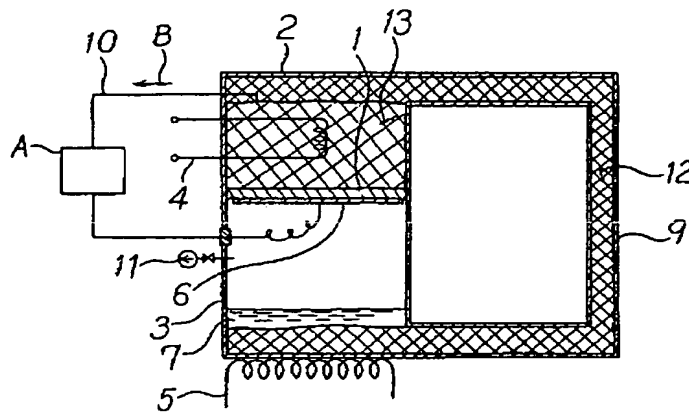
【図面の簡単な説明】

* 第1図は本発明の一実施例の説明図、第2図は従来の装置の説明図である。

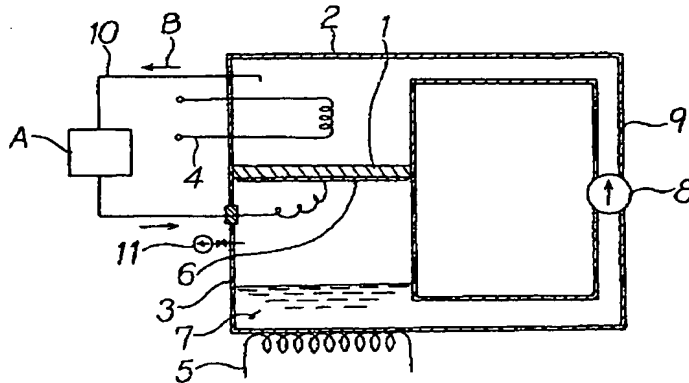
- 1……β-Al₂O₃製の仕切板
- 2……高温ナトリウムチャンバ
- 3……真空チャンバ、4……加熱ヒータ
- 5……冷却コイル、6……薄膜電極
- 7……液体ナトリウム、8……電磁ポンプ
- 9……管路、10……リード線
- 11……真空ポンプ、12,13……ウイック

*10

【第1図】



【第2図】



フロントページの続き

(72)発明者 角 正夫

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂研究所内

(56)参考文献 米国特許4042757 (U.S. A)